

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—56463

⑬ Int. Cl.³
C 09 D 3/80
3/58

識別記号

庁内整理番号
6516—4 J
6516—4 J

⑭ 公開 昭和59年(1984)3月31日

発明の数 2
審査請求 有

(全 8 頁)

⑮ 水性塗料用下塗り塗装剤とその製造方法

⑯ 特 願 昭57—167048

⑰ 出 願 昭57(1982)9月24日

⑱ 発 明 者 君村享美
東京都港区赤坂4の10の33ヘキ
スト合成株式会社内

⑲ 発 明 者 山本正勝
東京都港区赤坂4の10の33ヘキ
スト合成株式会社内

⑳ 発 明 者 小塩武明

東京都港区赤坂4の10の33ヘキ
スト合成株式会社内

㉑ 発 明 者 樋口実男

東京都港区赤坂4の10の33ヘキ
スト合成株式会社内

㉒ 出 願 人 ヘキスト合成株式会社

東京都港区赤坂4の10の33

㉓ 代 理 人 弁理士 朝日奈宗太

明 細 書

1 発明の名称

水性塗料用下塗り塗装剤とその製造方法

2 特許請求の範囲

1 架橋性を有する単量体と、アクリレートまたはメタクリレートと、所望に応じて、これらの単量体と共重合する単量体との共重合体(A)と、粘着付与剤樹脂(B)とを乳化状態で分散含有する水性塗料用下塗り塗装剤。

2 架橋性を有する単量体と、アクリレートまたはメタクリレートと、所望に応じて、これらの単量体と共重合する単量体の混合物に粘着付与剤樹脂を配合し、この配合物を水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液に連続的に添加しつつ重合を行なうことを特徴とする水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法。

3 粘着付与剤樹脂が単量体混合物に溶解又は分散した配合物を乳化重合する特許請求の範

囲第2項記載の水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法。

4 単量体混合物と粘着付与剤樹脂とが、あらかじめ乳化剤を含有する水中に分散した乳化配合物を、水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液中に連続的に添加しつつ重合を行なう特許請求の範囲第2項記載の水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法。

5 単量体混合物に粘着付与剤樹脂を分散または溶解した配合物の30重量%以下を、水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液にあらかじめ添加して初期重合を行ない、ついで残部を連続的に添加しつつ重合を行なう特許請求の範囲第2項又は第3項記載の水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法。

6 単量体混合物に粘着付与剤樹脂を配合した配合物を、乳化剤を含有する水中に分散した乳化配合物の30重量%以下を、水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液にあらかじめ添加して初期重合を行ない、ついで残部を連続的

に添加しつつ重合を行なう特許請求の範囲第2項又は第4項記載の水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は水性塗料の下塗り塗装剤に関する。

さらに詳しくは、水性塗料に対して密着性の悪い下地基材に、下塗りすることによって水性塗料の密着性を向上させることのできる下塗り塗装剤にかかるものである。

従来、住宅、建築物、橋梁、車輛、機械などの構造物や建造物などには、その保護と装飾の目的で塗料が塗装されていた。

ところが最近プラスチック類やゴム類が、これらの構造物や建造物などに多く用いられるようになり、これらについてもたとえばその表面に光沢や色彩を施したり、風雨や有害光線から防御するために塗装されている。

また、防水シートなどについては耐候性、耐摩耗性、耐油性、耐オゾン性などを向上させる

(3)

が上がりすぎて作業性が悪く使えなかつたりする欠点がある。

また、後者の場合、樹脂の種類によつては特殊な溶剤を用いなければならないという欠点があるので、強くエマルジョン塗料の使用が望まれている。

本発明者らは、この問題点を特殊な下塗り塗装剤を用いることにより解決したものであつて、プラスチック類あるいはゴム類でできている被塗装体に、この下塗り塗装剤を施した上に、水性塗料を塗装するときわめて良く密着するのである。

すなわち、本発明は架橋性を有する単量体と、アクリレートまたはメタクリレートと、所望に応じて、これらの単量体と共重合する単量体との共重合体(A)と、粘着付与剤樹脂(B)とを乳化状態で分散含有する水性塗料用下塗り塗装剤とその製法である。

本発明で用いる架橋性を有する単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、

(5)

ために塗装が行なわれている。

しかしながら、これらは伸縮性やフレキシビリティがあるうえに、表面にはパラフィン、ワックス、シリコン、ステアリン酸塩などの接着性を妨げる物質が存在していることが多く、その上に塗装することはかなり困難なことであったので、従来は溶剤型表面仕上剤が使用されていた。

しかるに、近年、大気汚染、作業者の安全衛生、火災、あるいは価格などの事情により、水性塗料に切替たいという要望が増え、とくに使用の便利さ、樹脂の選択の自由などからエマルジョン塗料を使いたいという要求がつよく、種々試みられたが密着性が不良のため多くのトラブルが発生した。

また水性塗料のうち、とくにエマルジョン塗料と、溶剤系塗料とを較べると前者はその塗料粘度を、樹脂の重合度や濃度と殆んど無関係に設定することができるが、後者では樹脂の重合度を高くしたり、濃度を大きくすると塗料粘度

(4)

イタコン酸、マレイン酸などのカルボキシル基含有単量体、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシメタクリレートなどの水酸基含有単量体、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基含有単量体、アクリルアミド、メタクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、ダイアセトンアクリルアミドなどのアミド基やメチロール基を含有する単量体、ジビニルベンゼン、ジアリルマレエート、ジアリルフタレート、テトラアリルオキシエタンなどの重合性の二重結合を2つ以上有する化合物などが挙げられる。

本発明で用いるアクリレートまたはメタクリ

レートとしては、一般式 $\text{OH}_2 = \overset{\text{R}_1}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{OOR}_2$ で表わされるもので、 R_1 は H または OH 、 R_2 は OnH_{2n+1}

(但し、 $n = 1 \sim 12$)、 $-\text{OH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 -$ または $-\text{C}_6\text{H}_4 -$

であるのが好ましい。具体的には、エチルア

(6)

リレート、ブチルアクリレート、2エチルヘキシルアクリレート、イソノニルアクリレート、イソノニルメタクリレート、メチルメタクリレート、ベンジルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレートなどである。

本発明で所望に応じて用いる共重合性の単量体としては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、エチレン、スチレン、塩化ビニル、 α 位で分岐した高級脂肪酸のビニルエステル、アクリロニトリルなどである。

本発明で用いる粘着付与剤樹脂としては、YSポリスター#2130（安原油脂社製のテルペンノフェノール樹脂：環球法軟化点130 $^{\circ}$ C）、OKM 1634（昭和ユニオン製の水溶性アルキルフェノール樹脂：環球法軟化点88~104 $^{\circ}$ C）、エステルガムHP（荒川化学工業製の水添ロジンのペンタエリスリトールエステル）、 α -ピネンまたは β -ピネン等のテルペン樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、脂肪族石油樹脂、アルコンP65（荒川化学工業製の芳香族系石油樹脂：環球法

(7)

る単量体とアクリレートまたはメタクリレートと、所望に応じてこれらと共重合する単量体を常法によつて乳化重合した共重合体(A)の水性エマルジョンと粘着付与剤樹脂を乳化混合してえられるが、前記共重合体(A)の水性エマルジョンを製造するとき、重合容器中に装入した共重合用単量体に粘着付与剤樹脂を添加溶解又は分散し、乳化剤、重合開始剤を加えて加温して乳化重合してもえられる。

しかしながら、本発明者らは研究の結果、さらに優れた製法である第2の発明を完成した。

本願の第2の発明は架橋性を有する単量体と、アクリレートまたはメタクリレートと、所望に応じてこれらの単量体と共重合する単量体の混合物に、粘着付与剤樹脂を溶解または分散した配合物、またはこの配合物を乳化剤を含有する水中に分散した乳化配合物を、水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液に、連続的に添加しつつ重合を行なうことを特徴とする水性塗料用下塗り塗装剤の製造方法である。ここにおいて、

(9)

軟化点65 $^{\circ}$ C)等の芳香族系石油樹脂、その他キシレン樹脂、エポキシ樹脂、エチレンノ酢酸ビニル樹脂等が挙げられる。また、エラストマーと呼ばれているスチレンブタジエンブロックポリマー、スチレンイソブレンブロックポリマー、エチレン-イソブレン-スチレンブロックポリマーなども用いることができる。

乳化重合をするための乳化剤や、乳化配合物を作るための乳化剤や、重合液を作るための乳化剤としては、ポリオキシエチレンノニルフェノールエーテル、ポリオキシプロピレンポリオキシエチレンブロックポリマー、ラウリルアルコールポリエチレングリコールエーテルなどの非イオン系界面活性剤、ポリオキシエチレンノニルフェノールエーテル硫酸ナトリウム、ソジウムアルキルアリルポリエーテルスルホネート、ラウリル硫酸エステルソーダ塩、アルキルアリルスルホコハク酸ナトリウムなどのアニオン系界面活性剤が単独または組合せて使用される。

本発明の下塗り水性塗装剤は、架橋性を有す

(8)

る単量体の混合物に、粘着付与剤樹脂を溶解または分散した配合物、またはこの配合物を乳化剤を含有する水中に分散した乳化配合物の全量のうち30重量%以下を、水と乳化剤と重合触媒を含有する重合液にあらかじめ添加して初期重合を行ない、ついで残部を連続的に添加しつつ重合を行なうと、均質な分散状態の水性塗料用下塗り塗装剤がえられる。

上記の方法で本発明の水性塗料用下塗り塗装剤がえられ、このままでもクリアーな下塗り塗装剤として十分使用できるが、必要に応じ、下記の処方のようにこれに着色顔料、体質顔料などを加えて使用することもできる。この場合は、顔料、充填剤のほか、高沸点溶剤、可塑剤、防腐剤、レベリング剤、増粘剤、アンチクレター剤、界面活性剤、水溶性樹脂などを適宜添加することができる。

本発明の水性塗料用下塗り塗装剤はエマルジョン塗料の下塗り剤として好適に使用できるが、水溶性塗料にも同様にすぐれた効果を示す。

下塗り塗装剤の処方例を示す。

水	25	重量部
Tamol 850	4.5	"
NOF00 NXE	1.0	"
バインオイル	3.0	"
エチレングリコール	25	"
炭カル	100	"
本発明の処方前のクリヤー		
な下塗り塗装剤	550	"
チタン白 R-T102	150	"
2%チローゼ NH2000K	100	"
防腐剤	1.5	"

本発明の下塗り塗装剤の対象となる下地基材としては、NR、SBR、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロブレンゴムなどの天然ゴムあるいは合成ゴム類、アスファルト、ゴムアスファルトなどの瀝青類、セルロースアセテートなどのセルロース誘導体、ポリウレタン、ポリアミド、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン系樹脂（ポリプロピレン、ポリエチレンなど）、

01

重合体の混合物、シエラツク、シエラツク変性スチレン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、スチレン-アクリル酸樹脂、アクリル酸エステル-アクリル酸（メタクリル酸）樹脂、スチレン-マレイン酸樹脂、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース誘導体、水溶性メラミン、水溶性アルキッド、水溶性エポキシ、ポリビニルアルコール、カゼインなどの水溶性樹脂の1種または2種以上をベヒクルとした水溶性塗料が適当である。

次に実施例と比較例を挙げて本発明を説明する。

実施例 1

2-エチルヘキシルアクリレート64重量部、シクロヘキシルメタクリレート30重量部、アクリル酸5重量部、グリシジルメタクリレート1重量部の混合物100重量部に、Y8ポリスター#2130の5重量部を完全に溶解して配合物を作った。

次に冷却器、ガス導入口、単量体添加口、温

ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン系樹脂（ポリスチレン、ABS、ASなど）、ポリオキシメチレンポリカーボネート、エポキシ樹脂、フェノール系樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂などのプラスチック類である。

上塗り用の水性塗料としては、アクリル系重合体、酢酸ビニル系重合体、および酢酸ビニル-アクリル（メタクリル）、スチレン-アクリル（メタクリル）、酢酸ビニル-ベオバ（ベオバはシエル化学社製の分岐カルボン酸ビニルの商品名である）、酢酸ビニル-エチレン、酢酸ビニル-エチレン-塩化ビニル、酢酸ビニル-エチレン-ベオバ、酢酸ビニル-エチレン-アクリル（メタクリル）、塩化ビニル-エチレン、ブタジエン-アクリル、スチレン-ブタジエン、アクリロニトリル-ブタジエン、アクリルニトリル-ブタジエン-スチレン系の各共重合体の水性エマルジョンの1種または2種以上をベヒクルとしたエマルジョン塗料およびラテックス

02

度計、攪拌機を備えた内容300容量部のステンレス製重合容器を用意し、これにイオン交換水100重量部とイソプロピルアルコール5重量部、ヒドロキシエチルセルロース0.5重量部、過硫酸アンモン0.5重量部、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテル（非イオン界面活性剤）4重量部を均一に溶解させて重合溶液を調製した。ついで、上記配合物を上記重合溶液中に乳化分散させ、内温を徐々に上昇させ、70℃で6時間反応を行なわせて、苛性ソーダ水溶液でpHを7.5に調整した。

えられたエマルジョンは凝集物がなく、きわめて安定であつた。このエマルジョンはそのまま、あるいは顔料などを添加して水性塗料用下塗り塗装剤として使用できる。

実施例 2

アクリル酸3重量部、グリシジルメタクリレート1重量部、2-エチルヘキシルアクリレート50重量部、ブチルアクリレート46重量部の混合物100重量部に、Y8ポリスター#2130の40

重量部を完全に溶解して配合物を作った。次に冷却器、ガス導入口、単量体添加口、温度計、攪拌機を備えた内容300容量部のステンレス製重合容器を用意し、これにイオン交換水100重量部を仕込み、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルの4重量部を溶解した。ついで、窒素ガスを系内に流し攪拌しながら、内温を75℃に上昇し、上記配合物と、過硫酸アンモン1重量部をイオン交換水20重量部に溶解した触媒水溶液を4時間にわたって滴下し乳化重合を行なった。この間、内温を75～80℃に保った。滴下終了後、さらに2時間内温を80℃に保って後期重合を行ない、苛性ソーダ水溶液でpHを7.5に調整した。えられたエマルジョンは凝集物がなく、きわめて安定であつた。

このエマルジョンは水性塗料用下塗り塗装剤としてきわめてすぐれたものである。

実施例3

アクリル酸3重量部、グリシジルメタクリレート1重量部、2-エチルヘキシルアクリレー

09

実施例4

アクリル酸3重量部、グリシジルメタクリレート1重量部、2-エチルヘキシルアクリレート50重量部、ブチルアクリレート46重量部の混合物100重量部に、YSポリスター#2130の40重量部を完全に溶解して配合物を作った。次に実施例2と全く同様にして、重合容器にイオン交換水を仕込み、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルを溶解した。ついで窒素ガスを系内に流し攪拌しながら、内温を75℃に上昇し、上記配合物の10%および過硫酸アンモン1重量部をイオン交換水20重量部に溶解した触媒水溶液を添加し、内温を75℃に保持して重合を開始し、30分間重合を行ない、ついで残りの配合物と、過硫酸アンモン4重量部をイオン交換水40重量部に溶解した触媒水溶液を4時間に亘って連続滴下して重合を行なった。この間、内温を75～80℃に保った。滴下終了後、さらに2時間内温を80℃に保って後期重合を行ない、苛性ソーダ水溶液でpHを7.5に調整した。えられた

07

ト50重量部、シクロヘキシルアクリレート46重量部の混合物100重量部に、YSポリスター#2130の5重量部を完全に溶解し、これにラウリル硫酸ソーダ(アニオン界面活性剤)の3重量部、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルの2重量部、イオン交換水50重量部を添加攪拌して乳化し、乳化配合物を作った。次に、実施例2と同様の重合容器にイオン交換水50重量部を仕込み、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルの2重量部を溶解した。

ついで、窒素ガスを系内に流し攪拌しながら、内温を75℃に上昇し、上記乳化配合物と、過硫酸アンモン1重量部をイオン交換水20重量部に溶解した触媒水溶液を4時間にわたって滴下して乳化重合を行ない、それ以降は実施例2と全く同様にして、本発明のエマルジョンをえた。えられたエマルジョンは凝集物がなく、きわめて安定であつた。

このエマルジョンは水性塗料用下塗り塗装剤としてきわめてすぐれたものである。

08

エマルジョンは凝集物がなく、きわめて安定であつた。

このエマルジョンは水性塗料用下塗り塗装剤としてきわめてすぐれたものである。

実施例5

アクリル酸3重量部、グリシジルメタクリレート1重量部、2-エチルヘキシルアクリレート50重量部、シクロヘキシルアクリレート46重量部の混合物100重量部に、YSポリスター#2130の5重量部を完全に溶解し、これにラウリル硫酸ソーダの3重量部、ポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルの2重量部、イオン交換水の50重量部を添加攪拌して乳化配合物を作った。次に実施例2と同様にして、重合容器にイオン交換水とポリオキシエチレンノニルフエニルエーテルを仕込み溶解した。ついで窒素ガスを系内に流し攪拌しながら、内温を75℃に上昇し、上記乳化配合物の10%、および過硫酸アンモン1重量部をイオン交換水20重量部に溶解した触媒水溶液を添加し、内温を75℃に保持して重合

08

を開始し、30分間重合を行ない、ついで残りの乳化配合物と、過硫酸アンモン4重量部をイオン交換水40重量部に溶解した触媒水溶液を4時間に亘って連続滴下して重合を行なった。この間内温を75～80℃に保った。滴下終了後、さらに2時間内温を80℃に保って後期重合を行ない、苛性ソーダ水溶液でpHを7.5に調整した。えられたエマルジョンは凝集物がなく、きわめて安定であつた。

このエマルジョンは水性塗料用下塗り塗装剤としてきわめてすぐれたものである。

比較例1

実施例1と同様の重合容器にイオン交換水50重量部を仕込み、ポリオキシエチレンラウリルエーテル3重量部と、ポリビニルアルコール1重量部を溶解した。

ついで、窒素ガスを系内に流し攪拌しながら、内温を75℃に上昇し、酢酸ビニル45重量部と、過硫酸カリ0.3重量部をイオン交換水10重量部に溶解した触媒水溶液を4時間にわたって滴下

して乳化重合を行なった。この間、内温を75～80℃に保った。滴下終了後、さらに2時間内温を80℃に保って後期重合を行ないpHを6.5に調整した。

えられたエマルジョンは凝集物がなくきわめて安定であり、コンクリートなどの素地にプライマーとして塗布すると、上塗りの水性塗料は密着性がよく、また素地からのアルカリ分の滲出を封鎖するので上塗り塗料の変色や剥れもない。しかし、ゴムやプラスチックなどの基材のプライマーとしては、比較試験でも明らかなように不適当であつた。

次に本発明の効果を明らかにするために比較試験の結果を第1表に示す。

ここで用いた上塗り塗装剤は次のとおりである。

1 エマルジョン塗料処方

	(重量部)
水	70
チローゼ H4000P の3%水溶液	30

09

(ヒドロキシエチルセルロース)	
ヘキサメタリン酸ソーダの10%水溶液(分散剤)	5
タモール731の25%水溶液(界面活性剤)	5
ノブコ8034(消泡剤)	3
タイペークR-930(TiO ₂)	280
ポリアクリル酸エステルエマルジョン(50%)	540
テキサノール(造膜助剤)	30
プロピレングリコール	37
	1000

2 水溶性アルキッド樹脂塗料処方

水溶性アルキッド樹脂	355
n-ブタノール	5
ナフテン酸鉛(乾燥剤)	1
ナフテン酸コバルト(乾燥剤)	2
ナフテン酸ジルコニウム(乾燥剤)	2
タイペークR-930(TiO ₂)	285
水	350
	1000

09

09

(試験方法)

1 試験体の作成

塗装下地として、EPDM：ブチルゴム＝8：2でブレンドしたゴムシートおよびポリエチレンシートまたはポリエチレンフォームを用い、その表面に実施例1～5および比較例1でえたエマルジョンをそのままクリアープライマーとして、25～40 g/m²(固形分換算)の塗布量で塗布し、常温で乾燥し、その上に前記上塗り塗装剤を150～200 g/m²の塗布量で塗布乾燥して試験体をえた。

2 耐アルカリ性試験

JIS K-5400 に準じ飽和食塩水カルシウム溶液を用い、塗面の状態(変色、われ、ふくれ、はがれ等の異状の有無)を調べる。

3 促進耐候性試験

JIS A-1415 に準じて、WS型ウエザオメーターを用い、塗面の状態を調べる。

4 耐冷熱繰返し試験

JIS A-6910 に準じて塗面の状態を調べる。

09

5 付着性試験

クロスカットしてセロハンテープによるハクリ試験をし、5段階に評価する。

評価

- 5: 全くはがれない。
- 4: 切り跡が少し太くなる。
- 3: 切り跡に沿ってわずかにはがれる。
- 2: 切り跡に沿ってはがれ部分が太い。
- 1: はがれ面積が大きい。

6 耐湿性試験

試験片を40℃、98%RHの多湿試験機の中につり下げ、7日間放置して塗膜状態を調べた後、5の付着性試験をして評価する。

23

第 1 表 比較試験結果

比較試験系	1	2	3	4	5	6	7
下塗り塗装剤	実施例 - 1 の塗装剤	実施例 - 2 同 左	実施例 - 3 同 左	実施例 - 4 同 左	実施例 - 5 同 左	比較例 - 1 同 左	不 使 用
上塗り塗装剤	エマルジョン塗料	同 左	同 左	同 左	水溶性アルキッド樹脂塗料	エマルジョン塗料	同 左
塗 装 下 地	EPDM/ブチルゴム シート	ポリエチレン 同 左	EPDM/ブチルゴム 同 左	ポリエチレン フォーム	EPDM/ブチルゴム シート	EPDM/ブチルゴム 同 左	EPDM/ブチルゴム 同 左
耐アルカリ性試験	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	ふくれあり	はがれあり
促進耐候性試験	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	はがれあり	はがれあり
耐冷熱繰返し試験	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	異状なし	はがれあり	はがれあり
付 着 性 試 験	5	5	5	5	5	2	1
耐 湿 性 試 験	5	5	5	5	4	1	1

比較試験1～5は本発明の下塗り塗装剤を用いた場合の試験である。

比較試験6は比較例1に示す従来用いられていたコンクリート用の下塗り塗装剤を用いた場合の試験である。

比較試験例7は下塗り塗装剤を用いない場合である。

この試験結果から明らかなように、本発明の下塗り塗装剤は、きわめてすぐれた基体との密着性を示し、その下塗り効果により各種性能はきわめてすぐれた試験結果を示す。これに対し、比較例1の従来用いられていたコンクリート用の下塗り塗装剤はゴムやプラスチックなどの基体との密着性が悪く、その為各種性能もきわめて劣っている。従つて下塗り効果は全くない。

また、下塗り塗装剤を用いない場合は、比較例1の場合より以上に劣っていることも比較試験の中から明らかである。

特許出願人 ヘキスト合成株式会社
代理人 弁理士 朝 日 奈 宗 太

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.